

Docket No.: NEC04P050-HSd
WAK.127



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of

Daisuke Moriwaki et al.

Serial No.: 10/824,654

Group Art Unit: 2643

Filing Date: April 15, 2004

Examiner: Unknown

For: **SYSTEM FOR CORRECTING APPROXIMATE EXPRESSIONS USED IN
GEOMETRICAL CORRECTED OF PROJECTED IMAGES**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Number 2003-114958 filed on April 18, 2003, upon which application the claim for priority is based. Acknowledgment of receipt is respectfully requested.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Sean McGinn".

Sean M. McGinn

Registration No. 34,386

Date: 8/18/04
McGinn & Gibb, PLLC
Intellectual Property Law
8321 Old Courthouse Road, Suite 200
Vienna, VA 22182-3817
(703) 761-4100
Customer No. 21254

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2 0 0 3 年 4 月 1 8 日

出 願 番 号
Application Number:

特 願 2 0 0 3 - 1 1 4 9 5 8

ST. 10/C]:

[J P 2 0 0 3 - 1 1 4 9 5 8]

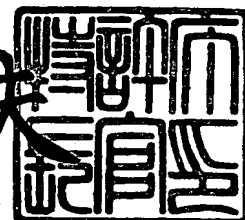
願 人
Applicant(s):

N E C ビューテクノロジー株式会社

2 0 0 4 年 3 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 4 7 0 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 21110173

【提出日】 平成15年 4月18日

【あて先】 特許庁 長官殿

【国際特許分類】 G03B 21/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 7 番 8 号 N E C ビューテクノロジー株式会社内

 【氏名】 森脇 大輔

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 7 番 8 号 N E C ビューテクノロジー株式会社内

 【氏名】 小松 義治

【特許出願人】

 【識別番号】 300016765

 【氏名又は名称】 N E C ビューテクノロジー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105511

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 康夫

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109771

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 臼田 保伸

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 055457

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0008520

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 投射映像の幾何学補正における近似式補正方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プログラム制御により動作するプロジェクタと、該プロジェクタから出力される投射映像が投影されるスクリーンとからなり、前記プロジェクタは、前記スクリーンの投射面の形状に伴う投射映像の歪を補正するために予め設定されている近似式と、該近似式を変形するために入力される変数値とにより、前記プロジェクタから出力される投射映像に対して前記スクリーンの投射面の形状に応じた幾何学的な変形処理を行う手段を有していることを特徴とする投射映像の幾何学補正における近似式補正方式。

【請求項 2】 前記プロジェクタは、前記近似式を変形するための変数値を入力する入力手段と、該入力された変数値と予め保持されている前記近似式を使用して変形用の数値を演算する演算手段と、該演算手段の演算結果に基づいて前記プロジェクタから出力される投射映像の変形処理を行う画像処理手段と、該画像処理手段により変形された画像を投影する光学的出力手段を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の投射映像の幾何学補正における近似式補正方式。

【請求項 3】 プログラム制御により動作するコンピュータと、プロジェクタと、該プロジェクタから出力される投射映像が投影されるスクリーンとからなり、前記コンピュータは、前記スクリーンの投射面の形状に伴う投射映像の歪を補正するために予め設定されている近似式と、該近似式を変形するために入力される変数値とから、前記プロジェクタから出力される投射映像の変形用の数値を演算する演算手段を備え、前記プロジェクタは、前記コンピュータで演算された前記投射映像変形用の数値を入力して投射映像の変形処理を行う画像処理手段と、該画像処理手段により変形された画像を前記スクリーンに投影する光学的出力手段を備えていることを特徴とする投射映像の幾何学補正における近似式補正方式。

【請求項 4】 前記スクリーンは円柱状または球状の投射面であり、前記近似式は放物線式であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の投射映像の幾何学補正における近似式補正方式。

【請求項5】 前記スクリーンは角を有する壁状の投射面であり、前記近似式は前記壁の角を補正する直線式であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の投射映像の幾何学補正における近似式補正方式。

【請求項6】 前記スクリーンは正弦波状に波打つ投射面であり、前記近似式は三角関数式であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の投射映像の幾何学補正における近似式補正方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、原画像を撮影しあるいは作成したときの射影面の形状と、この原画像を投影するときの射影面の形状とが異なる場合に生じる投射映像の歪みを補正する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

原画像を撮影しあるいは作成したときの射影方式と、この原画像をプラネタリウムにて投影するときの射影方式、または、球面のスクリーンに投影するとき生じる投射映像の歪みを緩和ないしなくすために、作成時の原画像の各画素位置を補正して投影する技術が特許文献1に記載されている。

【0003】

この特許文献1に記載された技術は、画像データ入力部から順次入力される投射映像データを出力部から対応するビデオプロジェクタに順次出力して球面状スクリーンへの投影に供するために、変換後画素位置データ生成手段と、投射映像データ生成手段とを備えており、変換後画素位置データ生成手段は、前記入力される投射映像データに対して、この投射映像データに係る原画像と、この原画像を球面状スクリーンへ投影したときの投射映像の歪みとの間にある一定の相関性に基づき原画像の各画素位置を投射映像の歪みが緩和ないしはなくなる位置に変換した変換後画素位置データを順次生成し、投射映像データ生成手段は、前記入力される投射映像データと変換後画素位置データ生成手段によって生成されている前記変換後画素位置データとから、各フレームごとの画素位置変換後の投射

映像データを順次に生成して出力部から出力して投影することにより、球面状スクリーンへ投影された投射映像の歪みを緩和している。

【0004】

【特許文献1】

特開 2002-14611 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1に記載の技術では、変換後画素位置データ生成手段は、前記入力される投射映像データに対して、この投射映像データに係る原画像と、この原画像を球面状スクリーンへ投影したときの投射映像の歪みとの間にある一定の相関性に基づき原画像の各画素位置を投射映像の歪みが緩和ないしはなくなる位置に変換した変換後画素位置データを順次生成する手段、及び生成した各変形ポイントを各々データとして保持する大容量のメモリを必要とし、かつ特別なプロジェクタを必要とするため高価であって、プラネタリウム専用機には向いているが、民生機には向かないという問題がある。

【0006】

また、プラネタリウム用のシステムとして開発されているため、球面スクリーン専用であって、任意の形状の投射面を有する対象への適用性については考慮されていない。

【0007】

本発明の目的は、比較的少ないメモリ容量と簡単なユーザーインターフェースによって、様々な形状のスクリーンに対応できる投射映像の歪補正方式を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の投射映像の幾何学補正における近似式補正方式は、プログラム制御により動作するプロジェクタと、該プロジェクタから出力される投射映像が投影されるスクリーンとからなり、前記プロジェクタは、前記スクリーンの投射面の形状による投射映像の歪を補正するために予め設定されている近似式と、該近似式

を変形するために入力される変数値とにより、前記プロジェクタから出力される投射映像に対して前記スクリーンの投射面の形状に応じた幾何学的な変形を行う手段を有していることを特徴とする。

【0009】

上記プロジェクタは、前記近似式を変形するための変数値を入力する入力手段と、該入力された変数値と予め保持されている前記近似式を使用して変形用の数値を演算する演算手段と、該演算手段の演算結果に基づいて前記プロジェクタから出力される投射映像の変形処理を行う画像処理手段と、該画像処理手段により変形された画像を投影する光学的出力手段を備えている。

【0010】

本発明では、投射映像の幾何学補正において、曲面形状に対応する近似式を予め保持しておき、変形の際に演算することにより複雑な形状を近似式で簡便に変形して歪補正を行うことができるので、従来のように、各変形ポイントを各々データとして保持する必要が無くメモリ容量を大幅に削減できる。

【0011】

また、スクリーンの投射面の形状に応じた様々な近似式を用意し変数値により近似式を変形することにより、様々なスクリーンに対して、補正を行うことが可能になる。例えば、画面横方向に対して近似式として放物線の近似式を使用し、一定の基本形状を変形させることにより演算を行い、演算結果に基づいて縦方向の画素を変形することにより、各変形ポイントのデータを保持することなく、様々な曲率半径を有する円柱状曲面形状のスクリーンに対して、変数値を変えるだけで幾何学的な変形が可能となる。

【0012】

あるいは、画面の横方向及び縦方向に対して近似式としてそれぞれ放物線の近似式を使用し、一定の基本形状を変形させることにより演算を行い、演算結果に基づいて縦方向及び横方向の画素を変形することにより、各変形ポイントのデータを保持することなく、様々な曲率半径を有する球面形状のスクリーンに対して、変数値を変えるだけで幾何学的な変形が可能となる。また、平面状の壁の角を補正する直線式を使用して一定の基本形状を変形させて演算を行うことにより、

様々な角のある壁状のスクリーン等に対して幾何学的な変形が可能となる。

【0013】

また、プロジェクタとして特別なプロジェクタを用いる必要はなく、民生用のプロジェクタに容易に組み込んで動作させることが可能であり、インターフェースも複雑なインターフェースを必要とせず、例えば変数値を入力する手段は、スライダー型の入力手段で簡単に補正することが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の幾何学補正における近似式補正方式の実施の形態を示す概略図であり、図2は、本発明のプロジェクタの実施形態を示すブロック図である。

【0015】

本発明の投射映像の幾何学補正における近似式補正方式は、プログラム制御により動作するプロジェクタ（中央処理装置；データ処理装置；メモリ；ランプ；レンズなどプロジェクタを構成するために必要な装置を含んでいる）2と、スクリーン（図1では円柱状のスクリーンを示しているが、式による近似変形が可能ないかなる形状でもよい）1とから構成されている。なお、演算処理用のコンピュータ4を別に設け、近似式を使用しての数値演算はコンピュータ4で実行し、プロジェクタ2は、コンピュータ4での実行結果を入力して画像処理を行って投射映像を変形する処理を行うようにしてもよい。

【0016】

プロジェクタ2、またはコンピュータ4は、変数値を入力するための例えばスライダーのような簡易な入力手段5と、入力手段5からの入力された変数値と内部に保持している円柱状スクリーンに対応する近似式を使用して変形用の数値を演算する近似式演算装置6と、プロジェクタ2から出力される投射映像に対して図3に示すような変形処理を行うことが可能なスケーラー（画像処理装置）7と、変形結果を投影する出力装置8とを含む。

【0017】

入力手段5により、ユーザがスライダーを左右にスライドさせることによって、処理に必要な数値（変数値）を設定すると、近似式演算装置6は、保持して

いる近似式の不定値に対して入力手段 5 で設定された数値を代入して、補正結果の形状を演算する。スケーラー（画像処理装置）7 は、近似式演算装置 6 から補正結果の形状を入力して、例えば長方形の画像を式に応じて拡大縮小処理して変形する。変形結果を投影する出力装置 8 は、スケーラー（画像処理装置）7 で得られた変形結果を、円柱面状のスクリーン 1 上に投影する。

【0018】

図 4 及び図 5 は、スクリーンとして円柱形状のスクリーン 1 を用いた場合の本実施形態の動作を示すフローチャートであり、図 6 は、その場合の変形結果を示す図である。以下、図 1 ～図 6 を参照して、本実施形態の動作について詳細に説明する。

【0019】

まず入力手段 5 のスライドバーのような簡便なユーザーインターフェースにより、横方向の変形用変数と縦方向の変形用変数、または、光学中心や直線性、振幅や位置などといった画像変形や光学補正に必要な各種パラメータを入力する（ステップ A 1）。次に、近似式演算装置 6 において、入力された変形用の変数を近似式として用意されている放物線式に入力して、図 6 に示す変形後の図形の形状を計算する。（ステップ A 2）。

【0020】

次に、スケーラー（画像処理装置）7 において、求められた変形後の図形から、図 6 に示すように、ある 1 点における画像の幅を演算して、変形後の画像になるように縦（横）幅のサイズを割り出し、割り出した縦（横）サイズに合わせて、画素の縮小処理を行う（ステップ A 3）。

【0021】

こうして得られた変形した画素を、出力装置 8 に入力して円柱形状のスクリーン 1 に投影（表示）する（ステップ 4）。スクリーン 1 に投影（表示）された画像を確認し、補正が正しく行われていれば補正動作を終了する。補正がまだ不十分であって、投影画像が未だ歪んでいるようであれば、ステップ A 1 に戻り、スライドバーにより変数値を変更して、再度調整を行う。

【0022】

なお、上記実施形態では、プロジェクタ 2 をスクリーン 1 の表面から投影するように設置しているが、スクリーンの背面から投影するリア型、あるいは天井につり下げる天吊り型、天吊りリア型等、使用するプロジェクタの設置条件は適宜変更可能である。

【0023】

また、上記実施形態では、投影スクリーンとして円柱状のスクリーンを用いているが、例えば、図 7 に示されているような、球体、壁の角、または凹面状のスクリーン、あるいは、図 8 に示されているような、正弦波状に波打つスクリーン、左右の比率が異なる壁の角、直方体状の壁の角、または左右に角がある壁状のスクリーン等、スクリーンの形状については、補正を行うための近似式が得られる適宜の形状のスクリーンをその対象とすることができる。

【0024】

凹面状のスクリーンの場合には、凸面状のスクリーンの場合とは逆の特性となる近似式を設定することにより補正可能である。また、角のある平面上の壁からなるスクリーンの場合には、近似式として直線式を用いることにより補正可能であり、正弦波状に波打つカーテン状のスクリーンの場合には、画面横方向に対して近似式として三角関数を設定することにより補正可能である。

【0025】

また、ユーザーインターフェースである入力手段 5 も、スライドバーに限定されるものではなく、近似式の変形に必要な数値を入力可能な手段であれば、簡易な入力方法に限らず複雑な入力方法であっても構わない。

【0026】

さらに、画像変形方法についても、近似式を使用して変形が可能な適宜の変形方法を採用できる。投影、表示方法についても、この方式を使用するものであれば、どのような装置にでも適応可能である。

【0027】

【発明の効果】

本発明は、変形手段を数式により近似しているので、簡単なユーザーインターフェースによって投射映像の歪みを補正することができる。

【0028】

また、近似式から直接変形結果を求めて出力しているので、少ないメモリ容量で実現可能である。

【0029】

また、変形手段を数式で近似したので、近似式さえ得られればいかなるスクリーンにも対応できるため、汎用性のあるプロジェクタを実現することができる。

【0030】

また、本発明は比較的簡単な構成で実現でき、複雑な形状のプロジェクタや高度な技術を必要しないため、民生機にも容易に搭載することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の実施形態を示す概略図である。

【図2】

本発明のプロジェクタの実施形態を示すブロック図である。

【図3】

近似式を使用して幾何学的な変形を行う概念を示す図である。

【図4】

本実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図5】

本実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図6】

本実施形態による幾何学的変形結果を示す図である。

【図7】

本発明が適用可能なスクリーンの例を示す図である。

【図8】

本発明が適用可能なスクリーンの他の例を示す図である。

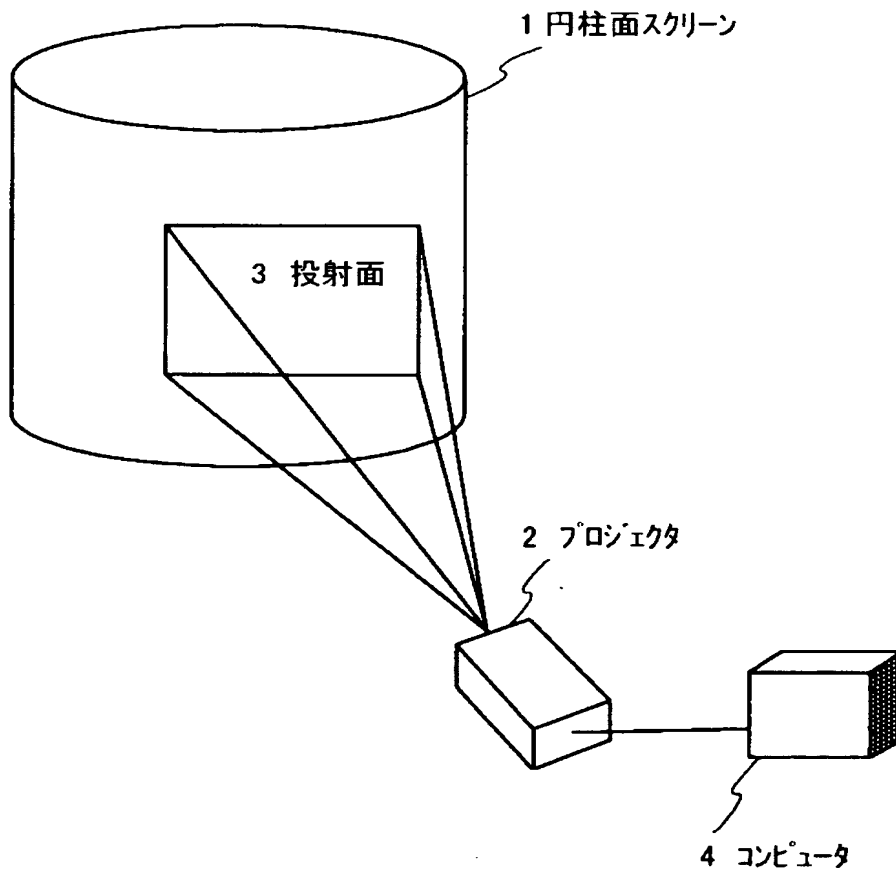
【符号の説明】

- 1 円柱面スクリーン
- 2 プロジェクタ

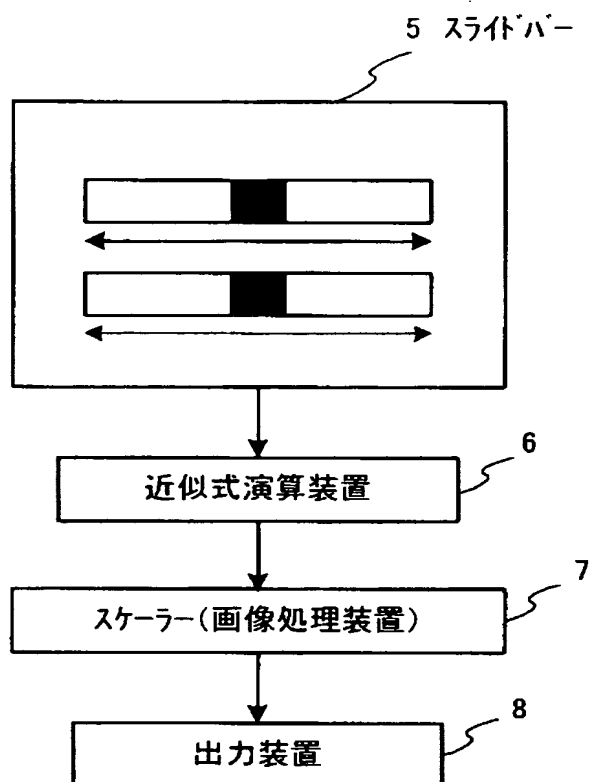
- 3 投射面
- 4 コンピュータ
- 5 入力手段
- 6 近似式演算装置
- 7 スケーラー（画像処理装置）
- 8 出力装置

【書類名】 図面

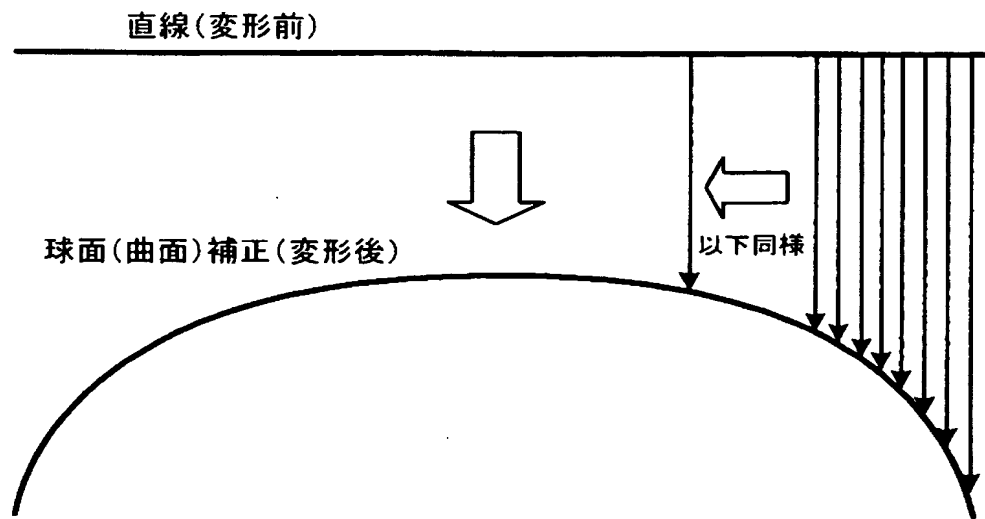
【図 1】



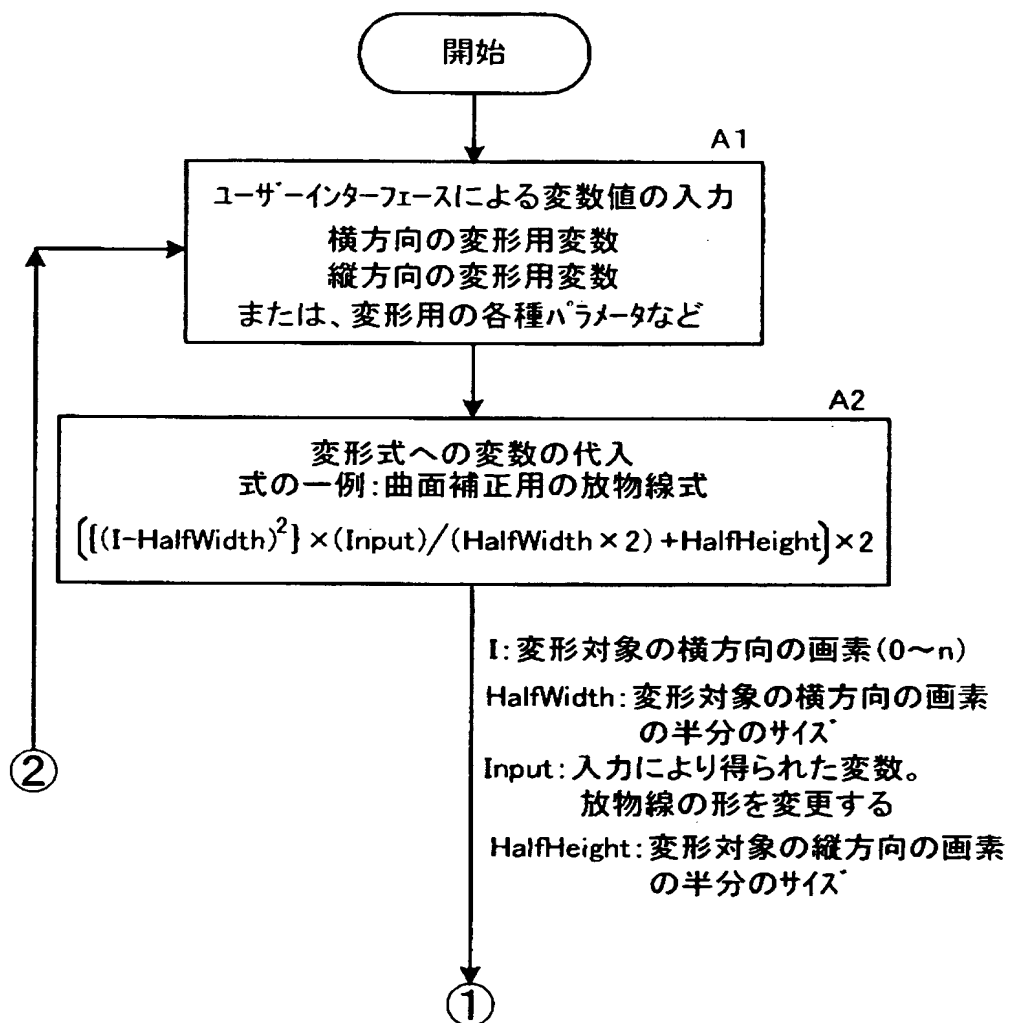
【図 2】



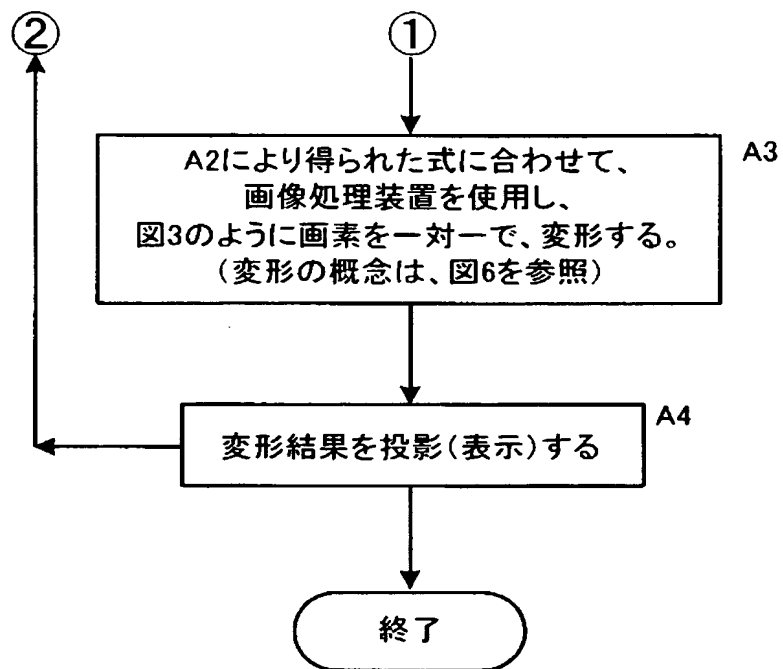
【図 3】



【図 4】

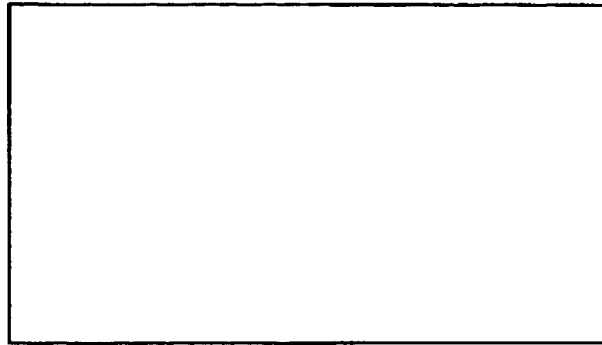


【図 5】

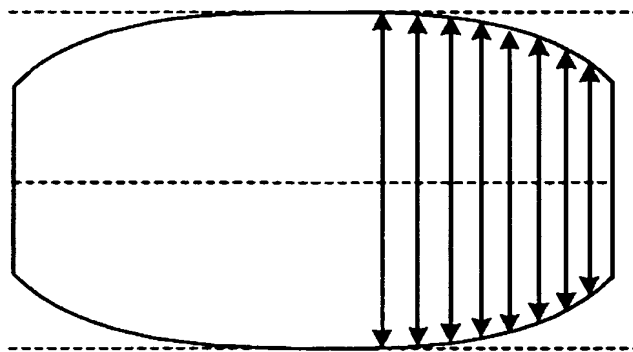


【図 6】

変形前

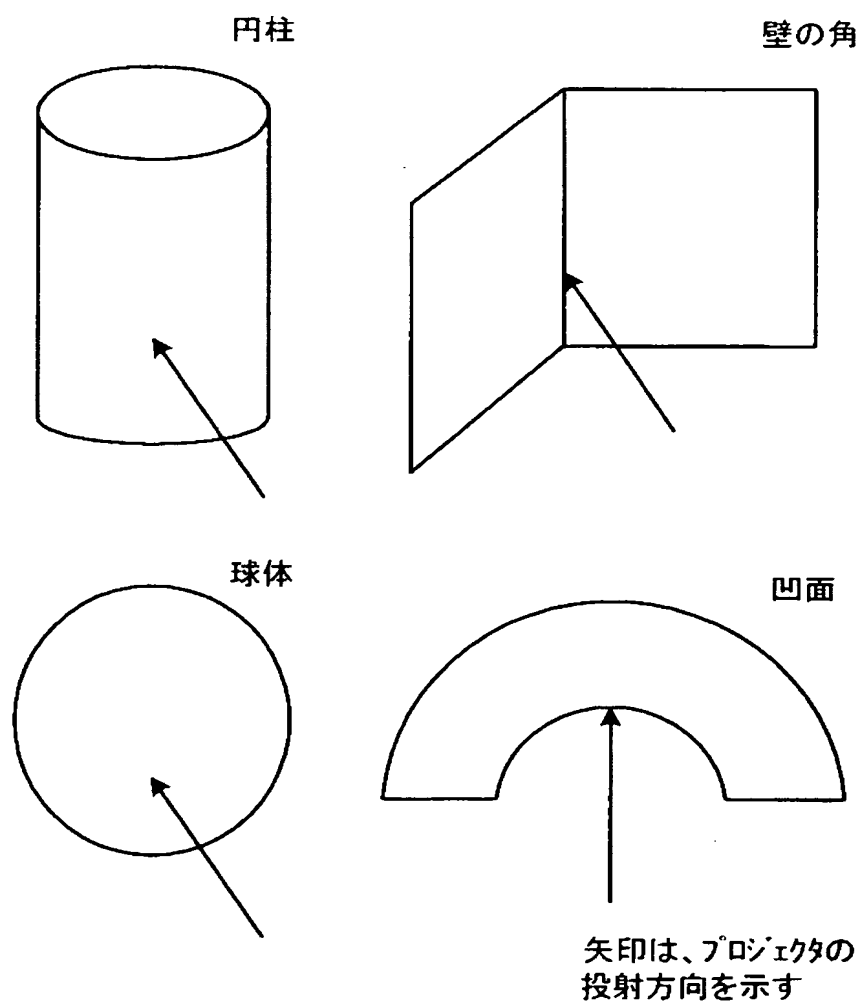


変形後

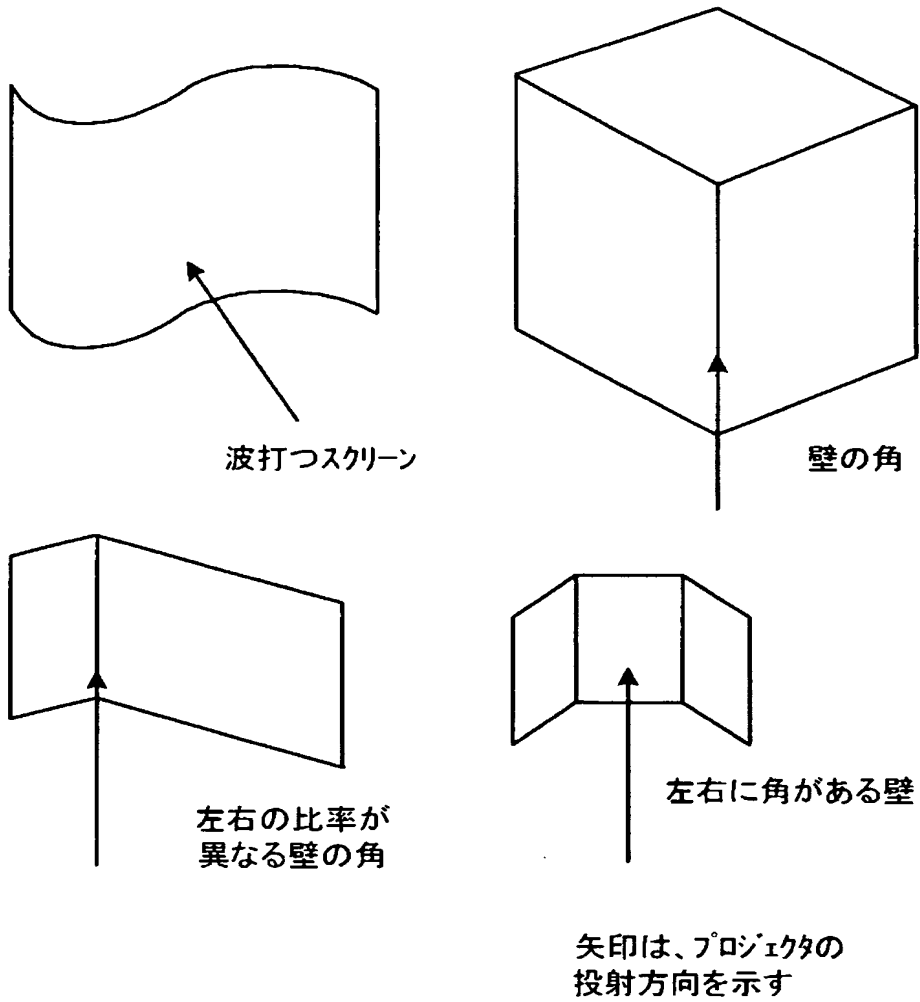


■縦の中心位置から、
線対称に、縦方向の
画素を縮小変形していく

【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少ないメモリ容量と簡単なユーザーインターフェースによって、様々な形状のスクリーンに対応できる投影画像の歪補正方式を提供する。

【解決手段】 コンピュータ 4 は、円柱状スクリーン 1 の投射面の形状に伴う投影画像の歪を補正するために予め設定されている近似式（放物線式）と、該近似式を変形するためにユーザーインターフェースより入力される横方向の変形用変数と縦方向の変形用変数、または、光学中心や直線性、振幅や位置などといった画像変形や光学補正に必要な各種パラメータ（変数値）とにより、変形後の図形の形状を計算する。プロジェクタ 2 は、求められた変形後の図形から変形後の画像となるように画素の縮小拡大処理を行って、円柱状スクリーン 1 に投射する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 4 9 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 0 0 0 1 6 7 6 5]

1. 変更年月日	2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都港区芝五丁目 3 7 番 8 号
氏 名	N E C ビ ュ ー テ ク ノ ロ ジ ー 株 式 会 社